

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 609 646

(21) N° d'enregistrement national :

88 00346

(51) Int Cl<sup>a</sup> : B 01 F 1/00.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 14 janvier 1988.

(30) Priorité : GB, 17 janvier 1987, n° 87 00968.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 29 du 22 juillet 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : *ROLLS-ROYCE plc. Société Anonyme de  
Droit Britannique. — GB.*

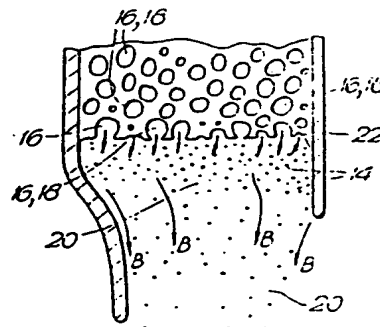
(72) Inventeur(s) : Keerthi Devendra.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Germain & Maureau.

(54) Dispositif et procédé pour améliorer le taux de dissolution d'un matériau donné.

(57) L'invention concerne un procédé pour améliorer le taux de dissolution d'un matériau donné. Le matériau est muni d'une pluralité de pores 16 contenant chacun un gaz tel par exemple que de l'air, qui est exposé de manière intermittente à la solution de dissolution 20 par l'action de cette dernière, et agit de manière à favoriser l'enlèvement rapide du produit de réaction et son éloignement de l'interface noyau/solution de dissolution 22.



FR 2 609 646 - A1

13b

## Dispositif et Procédé pour améliorer le taux de dissolution d'un matériau donné

La présente invention concerne un dispositif et un procédé pour améliorer le taux de dissolution d'un matériau donné, et elle concerne en particulier l'amélioration du taux de dissolution de matériaux céramiques utilisés comme noyaux lors de la fabrication de pièces moulées.

On utilise des noyaux et/ou des tubes céramiques pour produire des passages de refroidissement complexes dans, par exemple, des pales de turbines. Une fois l'opération de moulage terminée, les noyaux sont supprimés en les dissolvant dans une solution de dissolution.

Il existe actuellement deux types fondamentaux de matériaux pour les noyaux, à savoir ceux présentant une structure totalement dense, et ceux présentant une structure de pores mutuellement reliés.

Au cours du processus de dissolution, le matériau constituant le noyau est graduellement dissous à l'interface noyau / solution, et le produit de réaction est éloigné de l'interface par diffusion dans la solution de dissolution. Cela engendre l'existence dans la solution de dissolution d'un gradient de concentration du produit de réaction, la concentration étant la plus forte au voisinage de l'interface.

Dans les conditions décrites ci-dessus, le taux de concentration d'un noyau est entièrement déterminé par le taux de diffusion du produit de réaction depuis l'interface vers la majeure partie de la solution de dissolution.

Mais si la solution de dissolution est agitée, le taux d'enlèvement du produit de réaction peut être augmenté, rendant ainsi le taux de dissolution moins dépendant de la diffusion du produit de réaction à travers la solution. Toutefois, dans le cas de noyaux minces ou de tubes de petits diamètres, à la suite de l'enlèvement des quelques premiers millimètres du matériau, une quelconque agitation de la majeure partie de la solution de dissolution aura peu ou pas d'effet sur le produit de réaction à l'interface noyau / solution. Cela signifie que le taux de dissolution sera à nouveau dépendant du taux auquel le produit de réaction peut se diffuser dans la majeure partie de la solution de dissolution, qui se trouve à une certaine distance de l'interface noyau / solution. Le taux de dissolution diminuera progressivement avec le temps, tandis qu'augmente la profondeur de la cavité laissée par l'enlèvement du noyau.

La présente invention tente de résoudre les problèmes associés au

procédé de dissolution précité en fournissant un matériau de noyau qui agit de manière à augmenter le taux de diffusion du produit de réaction dans la majeure partie de la solution de dissolution.

L'invention va être maintenant décrite plus en détails, à simple titre d'exemple, en référence au dessin annexé, dans lequel :

Figure 1 est une vue en coupe transversale d'une pale de turbine moulée avec un noyau partiellement dissous ; et

Figure 2 est une vue éclatée du noyau à l'interface noyau / solution.

Selon la figure 1, une pale de turbine 10 est munie d'un certain nombre de passages internes, désignés globalement 12, que le noyau 14 a pour fonction de définir au cours du processus de moulage. Le noyau 14, mieux visible à la figure 2, comprend un matériau dissolvable présentant une structure cellulaire fermée constituée par une pluralité de pores désignés globalement 16. Chaque pore emprisonne une charge de gaz 18 à l'intérieur du noyau 14.

Lors de son utilisation, la solution de dissolution 20 fait éclater le matériau du noyau et expose de manière intermittente les pores 16. Une fois libéré, le gaz 18 contenu dans les pores 16 pousse le produit de réaction pour l'éloigner de l'interface 22, et favorise son enlèvement rapide dans le sens de la flèche B, vers la majeure partie de la solution de dissolution. L'action du gaz 18 permet à la solution de dissolution 20 neuve d'atteindre l'interface de réaction 22, améliorant ainsi le taux de dissolution.

Afin de conserver les propriétés physiques et chimiques des noyaux 14 précédemment connus, il est préférable que le noyau soit réalisé sous la forme d'une structure présentant un nombre important de pores fermés de petite taille 16, recevant chacun une charge de gaz emprisonné 18.

On notera que si le matériau du noyau 14 présente une porosité interconnectée, ces pores 16 seront généralement remplis de la solution de dissolution 20 en un temps comparativement court, et n'amélioreront pas le taux de dissolution. Toutefois, un tel matériau poreux peut être immergé dans une solution colloïde de silice, d'alumine, de zircone ou de tout autre matériau adéquat, qui une fois recuite à une température adéquate engendrera l'obturation d'un certain nombre des pores mutuellement reliés, empêchant ainsi que la solution de dissolution remplisse la totalité des pores.

Les noyaux 14 peuvent être réalisés en tout matériau dissolvable, tel par exemple que de l'alumine ( $Al_2O_3$ ), de la zircone, de la silice, etc.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif pour améliorer le taux de dissolution d'un matériau donné, caractérisé en ce que ledit matériau (14) comprend des pores (16), et en ce qu'au moins un desdits pores (16) est rempli d'un gaz (18).
- 5        2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau (14) est constitué d'un ou plusieurs des matériaux suivants : alumine, zircone, silice.
3. Procédé pour améliorer le taux de dissolution d'un matériau donné (14) présentant une pluralité de pores cellulaires fermés (16) dont au moins un  
10 est rempli d'un gaz (18), ledit procédé comprenant l'étape consistant à libérer le gaz (18) contenu à l'intérieur des pores vers une solution de dissolution (20), de manière à agiter la solution de dissolution (20) dans la région de l'interface matériau / solution de dissolution.
4. Procédé selon la revendication 3, selon lequel le gaz (18) est libéré  
15 par l'action de la solution de dissolution (20).

Fig.1.

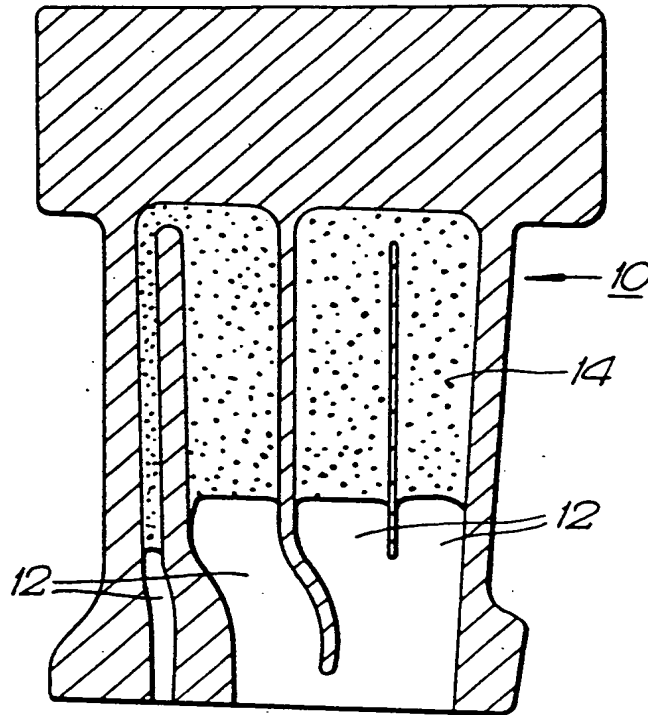


Fig.2.

